



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 750396

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Устройство для определения места однофазного
замыкания на землю"

Заявитель:

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ, ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА И ЛОВОЗЕРСКИЙ
ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

Автор (авторы):

Мусс Кирилл Борисович, Шулецкая Стелла
Павловна, Козырь Владимир Васильевич и Драновский
Александр Айзикович

Заявка № 2380562 Приоритет изобретения 5 июля 1976г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

28 марта 1980г.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 750396

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.07.76 (21) 2380562/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.07.80. Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 25.07.80

(51) М. Кл.³

G 01 R 31/08

(53) УДК 621.317.
.333.4(088.8)

(72) Авторы
изобретения

К. Б. Мусс, С. П. Шулецкая, В. В. Козырь
и А. А. Драновский

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г. В. Плеханова и Ловозерский горнообогатительный
комбинат

(71) Заявители

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано при создании устройств контроля однофазных замыканий в сетях с изолированной нейтралью.

Известно устройство для определения места однофазного замыкания на землю, содержащее датчики тока и напряжения, каналы преобразования тока и напряжения, фазосравнивающий элемент и индикатор [1].

Недостатком этого устройства является низкая помехоустойчивость.

Наиболее близким по технической сущности является устройство, содержащее фазосравнивающий элемент и индикатор [2].

Недостатком является невысокая точность измерений и низкая помехоустойчивость.

Целью изобретения является повышение точности и помехоустойчивости.

Это достигается тем, что устройство для определения места однофазного замыкания на землю, содержащее фазосравнивающий элемент и индикатор, снабжено

операционным усилителем с разомкнутой обратной связью и ограничивающим стабилизатором на входе, RC - фильтром второго порядка и усилителем-ограничителем, а фазосравнивающий элемент выполнен в виде управляемого ключа на полевом транзисторе, исток которого подключен к выходу усилителя-ограничителя, затвор - к выходу операционного усилителя с разомкнутой обратной связью, а сток - к входу индикатора.

На чертеже представлена структурная электрическая схема устройства.

Оно содержит низкочастотный активный RC-фильтр 1 второго порядка и усилитель-ограничитель 2, осуществляющие преобразование тока нулевой последовательности, операционный усилитель 3 с разомкнутой обратной связью, ограничивающий стабилизатор 4 и резистор 5, осуществляющие преобразование напряжения нулевой последовательности, фазосравнивающий элемент 6, включающий в себя полевой транзистор 7, диод 8, резистор 9 и индикатор 10.

Устройство работает следующим образом.

При наличии в сети однофазного замыкания, на входы устройства поступают сигналы, пропорциональные току I_0 и напряжению U_0 .

В канале тока входной сигнал поступает на активный RC-фильтр 1, который одновременно осуществляет подавление высокочастотных помех и поворот фазы входного сигнала промышленной частоты на угол, равный 90 эл. град. С выхода фильтра 1 сигнал подается на усилитель-ограничитель 2, который инвертирует его и формирует из синусоидального напряжения периодическую последовательность прямоугольных импульсов с периодом следования, равным $T_{пр}$ (период промышленной частоты) и длительностью

$$\tau_{1(+)} = \tau_{1(-)} = T_{пр}/2$$

В канале преобразования напряжения операционный усилитель 3 также инвертирует входной сигнал и формирует из него аналогичное напряжение прямоугольной формы, смещенное относительно выходного сигнала в канале I_0 на угол, равный $\varphi_{см} = \pi/2 - \varphi_0$, где φ_0 - фазовый сдвиг между током и напряжением нулевой последовательности.

Затем управляющие импульсы с выхода усилителя 3 поступают через диод 8 на затвор полевого транзистора 7.

Отсутствие обратной связи в операционном усилителе 3 обеспечивает крутое нарастание фронта прямоугольных управляющих импульсов и вследствие этого четкую работу транзисторного ключа.

При этом для управляющего напряжения, формируемого в канале U_0 не требуется стабилизация по уровню, необходимая в информационном канале I_0 .

Значительно меньший уровень помех во входном сигнале U_0 по сравнению с током I_0 позволяет при измерениях обойтись без частотного фильтра в канале преобразования напряжения.

Импульсное напряжение, формируемое в управляющем канале U_0 переводит транзисторный ключ в открытое состояние каждые полпериода промышленной частоты.

При отсутствии фазового сдвига между сигналами U_0 и I_0 за время $T_{пр}/2$ на выход полевого транзистора с информационного канала I_0 поступит импульс положительной полярности длительностью

$\tau_{2(+)} = T_{пр}/4$ и равный ему по длительности отрицательный импульс

$$(\tau_{2(-)} = \tau_{2(+)} = T_{пр}/4)$$

Таким образом, суммарное усредненное значение выходного напряжения, поступающего на регистрирующий прибор при $\varphi_0 = 0$, также равно нулю.

При отставании напряжения U_0 от тока I_0 (повреждение на контролируемом присоединении, $\varphi_{0н} < 0$), продолжительность открытого ключа остается той же ($\frac{T_{пр}}{2}$ за период), но за это время на регистрирующий прибор поступит положительный импульс длительностью $\tau_{(+)} < T_{пр}/4$ и отрицательный импульс длительностью $\tau_{(-)} > T_{пр}/4$.

Таким образом, суммарное значение измеряемого напряжения будет отрицательного знака, а по величине пропорционально значению угла $\varphi_{0н}$.

При установке на неповрежденной линии ($\varphi_{0н} > 0$) соотношение длительности положительного и отрицательного импульсов на выходе ключа меняется ($\tau_{(+)} > \tau_{(-)}$). При этом регистрирующий прибор покажет положительное значение выходного напряжения, по величине пропорциональное углу $\varphi_{0н}$.

Устройство может быть использовано в сочетании с трансформаторными фильтрами тока и напряжения нулевой последовательности для избирательного определения поврежденного присоединения при однофазном замыкании на данной подстанции (отключение стрелки вправо от нулевой отметки - повреждено контролируемое присоединение, отклонение влево - повреждено соседнее присоединение).

При подключении к выходу управляемого ключа вольтметра, проградуированного в угловых градусах, устройство можно использовать для количественной оценки изменения фазового угла φ_0 между током и напряжением нулевой последовательности при различных видах однофазных замыканий в сетях с различным количеством присоединений, то есть для исследования несимметричных режимов в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью.

При подключении на выход устройства самописца можно фиксировать появление во времени утечки тока и характер однофазных замыканий на данной линии, а следовательно проводить своевременную профилактику распределительной сети.

При использовании устройства с магнитными датчиками тока и напряжения антенного типа, оно позволяет фиксировать не только поврежденное присоединение, но и конкретное место повреждения.

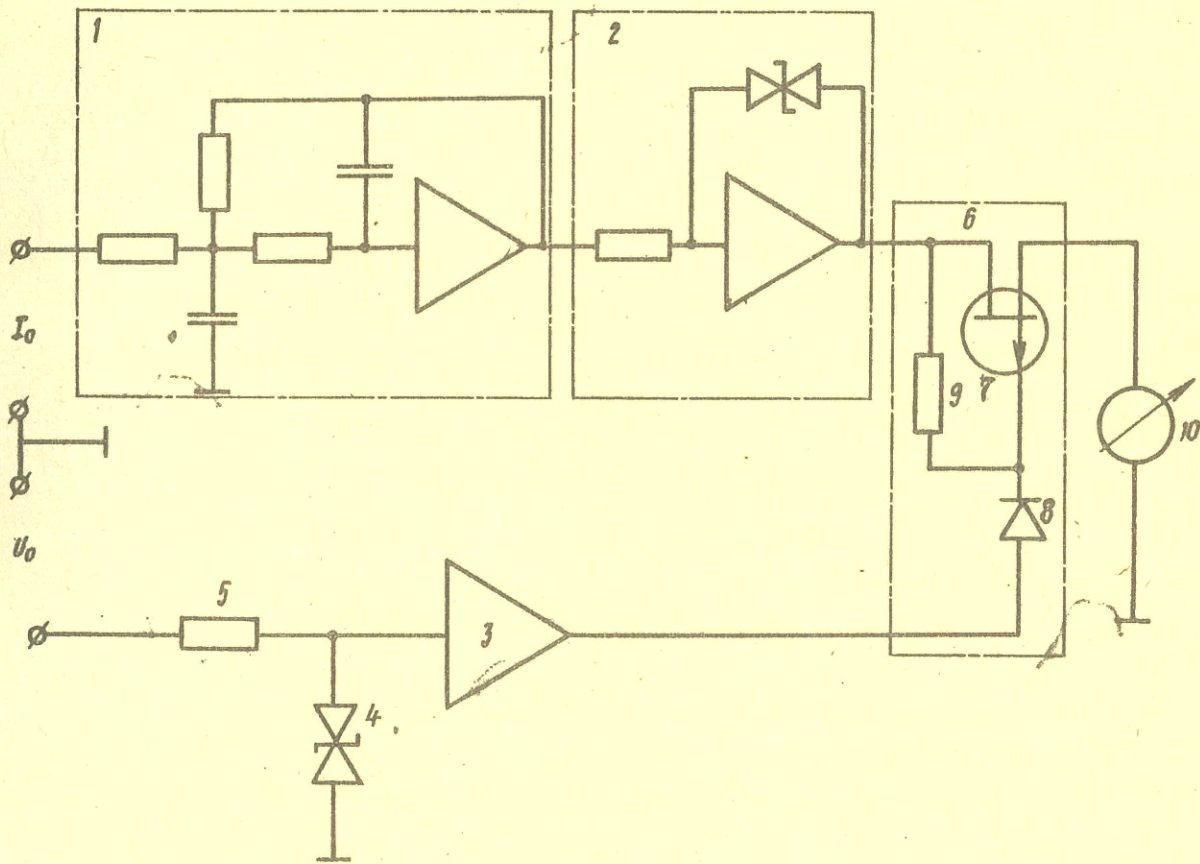
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для определения места однофазного замыкания на землю, содержащее фазосравнивающий элемент и индикатор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и помехоустойчивости, оно снабжено операционным усилителем с разомкнутой обратной связью и ограничивающим стабилитроном на его

входе, RC-фильтром второго порядка и усилителем-ограничителем, а фазосравнивающий элемент выполнен в виде управляемого ключа на полевом транзисторе, исток которого подключен к выходу усилителя-ограничителя, затвор - к выходу операционного усилителя с разомкнутой обратной связью, а сток - к входу индикатора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Великобритании № 1409287 кл. Н 2 К, 25.05.75.
2. Пеневич Е. И. Отыскание мест замыкания на землю в распределительных сетях 6-10 кв. М., "Энергия", 1975, с. 54-56 (прототип).



Составитель А. Изюмов

Редактор В. Гольшкина Техред А. Щепанская Корректор Н. Григорук

Заказ 4642/35

Тираж 1019

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4